

岩石礦物礦床學會誌

第三十五卷 第五號

昭和二十六年十一月二十日

研 究 報 文

新潟県菰碓山附近の所謂変阿安山岩中の絹泥石	須 関	藤 根	俊 良	男 弘
福岡県島深江村の aplite に伴う綠簾石に就て	林 郷	田 原	志 賀	雄 浩
岩手県奥羽山地東縁部の地体構造に関する一考察	早 川	川 典	久 一	明
岩手県松尾鉦山産石膏	大 北	森 原	啓 順	敏

抄 録

フランス南西部地質の放射能調査, Utah San Rafael Swell 北方の Navajo 砂岩の小規模な構造とその特色について, カナダ Alberta 州 Leduc 油田に於ける D₃ 油層デボン紀白雲母化珊瑚礁について, ビルマの油田の本質と第三化の地質について, Mid-Continent 地区の Arbuckle 層と Ellenburger 層に於ける油とガスについて, 油層岩の岩石物理学概論, California 州 San Benito 産の翡翠, Mississippi に於ける集油機構

東北大學理學部岩石礦物礦床學教室内

日本岩石礦物礦床學會

フランス南西都地質の放射能調査 E. N. Tiratsoo フランス南西部に於ける Aquitaine 水成岩盆地に於ける地表の放能物質による測定によつて行つた試験について述べ、特に地表の露出が少なく且不充分である場合に水成岩層の相異を調らべるのに非常に役立つ事を指摘している。特に多くの地層の間に岩石学的のよい対照をなしている場合には明かに相異つた地層間の境界線を引くことが出来る。これ等の調査は地質図を作る上の非常に助けとなつたことを述べている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 742~756, 1950) [阿部]

Utah 州 San Rafael Swell 北方の Navajs 砂岩の小規模な構造とその特色について George A. Kiersch Utah 州の San Rafael Swell 北方に発達する Navajo 砂岩の堆積の状態や環境による小規模な構造並に特徴の研究について記載され且分析されている。この砂岩の岩石学的分析によるこの地層の一般的特徴は地質柱状図に詳細に示されている。Cross-laminae の統計上の研究によつて、その意義が指摘され、又 lamination 模様は構造発達の特徴によつて分類される。更に層間皺曲と偽層の起源を論じている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 923~942, 1950) [阿部]

カナダ Alberta 州の Leduc 油田に於ける D₃ 含油層のデボン紀白雲母化珊瑚礁について W. W. Waring and D. B. Layer Leduc 油田の一般的な地質構造と層序について簡単に述べ、下部の含油層である上部デボン紀の白雲石化珊瑚礁の D₃ について詳細に論議している。この珊瑚礁内の空隙の種々の型の容積の決定と、それらに関係あることがらが発表されている。これらの資料を得るために用いられた方法が述べられ、sliced diamond cores の写真からの容積測定と計算、並びに cores よりの孔隙率、透水率の決定と、電気柱状図と cores の顕微鏡的試験等と、この珊瑚礁の構造と組成について述べている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 295~312, 1950) [阿部]

ビルマの油田の本質と第三紀の地質について H. R. Tainsh 本論文はビルマの主な第三紀層の地質学的特色について簡単に説明し、層位学的証拠並びに地質構造等より総合して地質時代を述べ、更に Irrawaddy 川附近にある chaulk 油田、Lanywa 油田の地質並びに Yenanyaung 油田の地質について説明し、一般的な砂の性質と地域的な層位学的研究、地質構造、開発等に就いて論じている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 823~855, 1950) [阿部]

Mid-Continent 地区の Arbuckle 層と Ellenburger 層に於ける油とガスについて John G. Bartram, W. C. mbt, E. F. Shea. カンブリアンとオルドビスシアンの間時代に跨つている Arbuckle 層が数年間中央 Kansas 州に於いて最も重要な石油の産出を示した。又 Ellenburger 層は Arbuckle 層と殆んど同じ時代のもので、今や West Texas 州や New Mexico 州の南東方に発達し、最近多くの産額を示すと共に、非常に大きな油層をもっていることが知られ、この二つの地層が異つた地質学的環境のもとで、石油やガスが集積したことに興味あることを述べている。又此等の地層がもっている重要な油層について言及し、この二つの地層の相異を isopach maps や地域的地質構造並びに断面図によつて示されている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 662~700, 1950) [阿部]

岩石礦物礦床學會誌

第三十五卷 第五號

(昭和二十六年十一月二十日)

研究報文

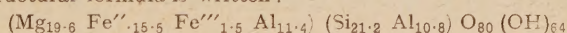
新潟縣葡萄鑛山附近の所謂變朽安山岩中の綠泥石

Chlorite in so-called propylite near the Budô Mine,
Niigata Prefecture.

須藤俊男 (Toshio Sudô)

関根良弘 (Yoshihiro Sekine)

Abstract The mineralogical properties of chlorite of so-called propylite near the Budô Mine, Niigata Prefecture are given and discussed. The chlorite is pale green fine flakes with low double refraction and weak pleochroism of X: pale green, Z: green, and occurs replacing mafic minerals and filling up amygdalae, which are filled by aggregates of relatively large flakes of the chlorite. The chemical analysis of a specimen of the chlorite accumulated from amygdalae agrees with that of ripidolite. The structural formula is written:



The ferric iron is considered to be an oxidized state of the ferrous iron in the octahedral layer. The X-ray powder pattern was examined.

序言 日本の浅成鉱床の地域に普通に見出される所謂変朽安山岩は、その地質、鉱物、岩石の各方面の性質及び鉱床との関係に於て数多くの研究問題を含んでいる。即ち、その鉱物組成の詳細な研究をはじめとし、変質の程度による分類、及び外国例との比較研究などはその数多い研究問題の中の2, 3の例である。

筆者の一人は、この所謂変朽安山岩の性質を鉱物学的研究方面より出発して追求しつつあるが、その際2つの鉱物に注意している。即ちその一つは、絹雲母及びそれに類似の鉱物であり、他の一つは緑泥石及びそれに類似の鉱物である。これらの鉱物は、日本の所謂変朽安山岩中の主要な鉱物

成分を占め、しかも、粘土鉱物学の最近の進歩によれば、一般に絹雲母類及び綠泥石類は、それらの性質に変動性多く、これらの変動性が、これらの鉱物の生成条件（温度、圧力と共に母液の化学成分）と密接に関係していると考えられるからである。

従来日本に於ける所謂変朽安山岩に就いて、上記の方面よりの研究を見ないので、筆者等は上に述べた如き主旨による研究の最初の報告として、所謂変朽安山岩中の綠泥石の一例を報告する。

試料 新潟県岩船郡塩野町村字葡萄にある葡萄鉾山附近の所謂変朽安山岩を選んだ。この岩体は、葡萄鉾山の南方（葡萄山の東麓より中小屋、葡萄の両部落にわたる区域）に分布している。この岩体の東北部の中小屋部落附近では、鉛・亜鉛の網状脈を胚胎するが、葡萄鉾床はこの変朽安山岩の北方の花崗岩地帯にある。この所謂変朽安山岩の肉眼的の性質は一樣でない。

葡萄部落に於て、葡萄川に合流する沢の合流点より約 1100 米の北岸より採集した試料を使用した。

この地点に於ては、変朽安山岩は碎塊熔岩の相貌を呈し、稍変質せる黒雲母花崗岩の基盤を覆っている。灰綠色を呈し、肉眼では変質斜長石と、気泡を充す綠泥石とが目立ち斑状杏仁狀構造が認められ、黄鉄鉾の鉾染は殆んど認められない。

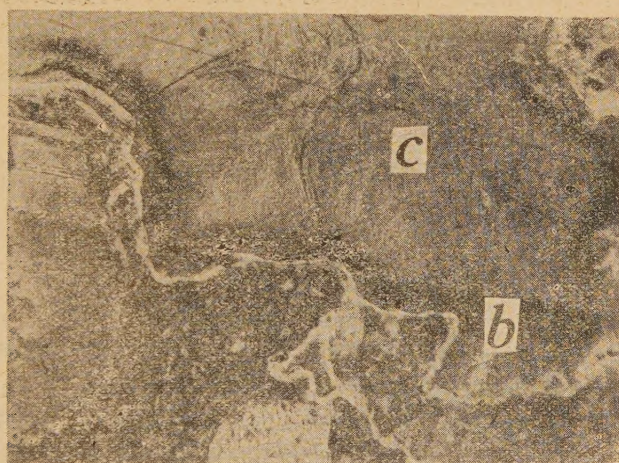
顯微鏡的觀察 綠泥石化する有色鉾物の斑晶 (0.5 耗土) と、一部絹雲母化する斜長石斑晶 (0.5 耗土) の間を埋める淡褐色の石基の部分より成る。綠泥石は更に所々に杏仁孔 (0.5 耗土) を満し、更に杏仁孔に連る細脈を満している。

綠泥石は纖維狀鱗片の集合体であつて、その纖維の長さは杏仁孔の中央程よく發達し、杏仁孔の壁或は脈壁には垂直に群生していることが多い。色は綠色を呈し、杏仁孔の壁に接した部分は褐色に汚染されている (第 1 図 b)。複屈折は低く、纖維狀鱗片の延長の方向は正である。多色性は著しくないが、X: 淡綠色, Z: 綠色を示す。

杏仁孔を満す部分以外の綠泥石塊は非常に細かい不純物を含み純粹ではないが、杏仁孔を満す綠泥石塊は、比較的大きい纖維の集合であり純粹である。たゞ孔の外縁にそふ帯及びその内部は淡く褐色に色付いていることは上に記した通りである。この淡く褐色味を帯びた部分では、 $\text{Fe}^{++} \rightarrow \text{Fe}^{+++}$ の酸化が起つている部分と推定せられるから、下に述べる化学分析の結果の処理に於ても、この推定のもとに吟味してみるのも無意味ではない。

化學成分 岩石を軽くくだき、杏仁孔のみを集め、それらを更にくだい

て、拡大鏡下で観察しながら、それらの杏仁孔を満す緑泥石塊のなるべく孔の中央の部分より分けて集め、化学分析を行つた結果は第1表の如く



第1図 (×80) c: 杏仁孔を満した緑泥石の集合 b. 褐色に汚染された帯

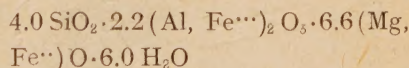
である。(分析者: 須藤)

第1表

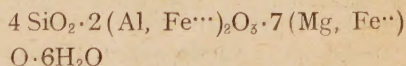
SiO ₂	25.2 %
Al ₂ O ₃	22.4
Fe ₂ O ₃	2.4
FeO	22.1
MgO	15.7
H ₂ O (+)	11.4
H ₂ O (-)	0.4
計	99.6 %

(1) この分析表を一見すれば、ferromagnesian prochlorite¹⁾ の分析値に最も近い。ferromagnesian prochlorite の中では、ripidolite がその最も代表的のものである。

(2) SiO₂: 4.0 とすれば



となり、ripidolite の化学式²⁾



に最も近い。特に Fe[⋯] の一部は Fe[⋅] より二次的に酸化しているものと考えれば、上の二つの式はよりよき一致を示す。

(3) 緑泥石の単位胞の中に 80 個の O と、64 個の (OH) と共に、4 面体層には 32 個の陽イオンを含み、8 面体層には最高 48 個の陽イオンを含

1) J. Orcel: Bull. soc. franc. mineral., **50**, 75, 1927.

2) R. C. MacMurchy: Z. Krist., **88**, 420, 1934.

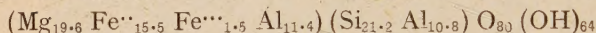
み得られる¹⁾。従つて負電荷は 224 となり、陽イオンの数は最高 80 となる。陽イオンの総数を 80 個とし、4 面体層に配属する陽イオンの数を 32 個とすれば、4 面体層及び 8 面体層に配属する陽イオンの種類及び数は、

4 面体層 Si : 21.2; Al : 10.8

8 面体層 Al : 11.4; Mg : 15.5

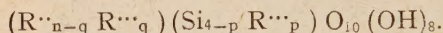
Fe⁺⁺⁺ : 1.5; Fe⁺⁺ : 19.6

となる。即ち陽電荷は 226.1 となり、理論値 224 とよく一致し、



となる。

これを一般構造式²⁾



(但し $p=q$, R^{++} : Mg, Fe⁺⁺; R^{+++} : Al, Fe⁺⁺⁺)

に照せば、 p と q との間によき一致を見ないが、これは Fe⁺⁺⁺ の大部分が、Fe⁺⁺ より二次的に酸化しているものと考えれば、 $8p=8q=11.1$ となり、上の実測式は一般構造式とよく一致する。即ち $p=1.4$, $n=6$ となる。この値は従来 ripidolite として記載された代表的例の範囲に落ちる (第 2 表)。

第 2 表

	n	p	Mg/Fe ⁺⁺	Al/Fe ⁺⁺	Fe ⁺⁺ /Mg	Fe ⁺⁺⁺ /Al
※	6	1.4	1.26	14.7	0.79	0.07
(1)	6	1.3	1.9	7.5	—	—
(2)	6	1.45	1.9	17.	—	—
(3)	6	1.4	0.51	Al.	—	—
(4)	6	0.83	11.	25	—	—
(5)	—	—	—	—	0.61	0.06
(6)	—	—	—	—	0.33	0.05
(7)	—	—	—	—	0.79	0.12

※ 葡萄鉾山附近の所謂麥朽安山岩中の綠泥石

(1)~(4) H. Berman: Amer. Miner., **22**, 342, 1937.

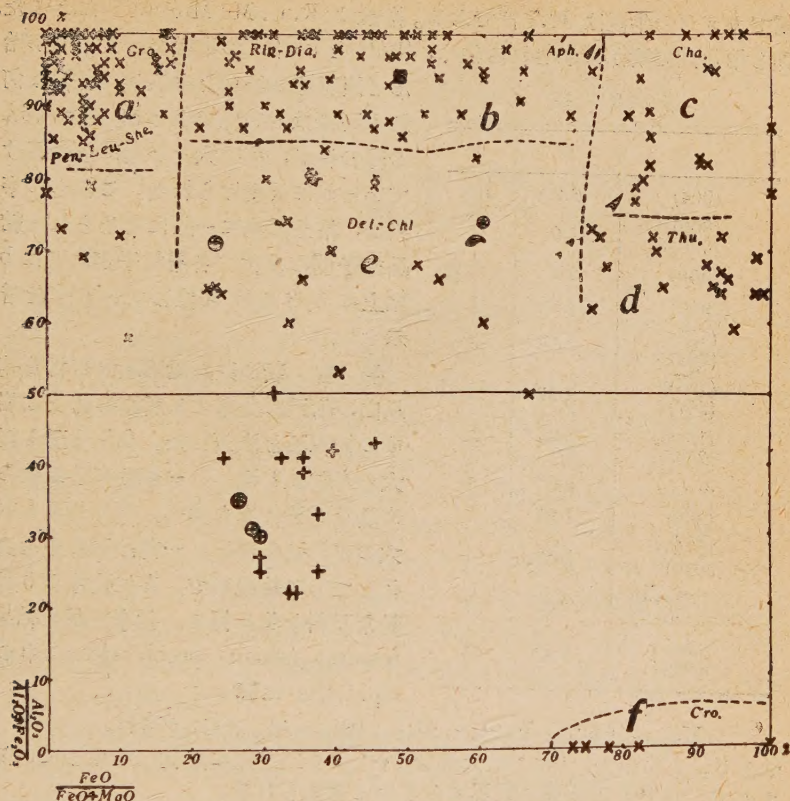
(5)~(7) E. S. Larsen and H. Berman: U. S. Geological Survey, Bull., **848**, 231, 1934.

(4) 筆者の作成した図表³⁾に上掲の分析値を投影すれば (b) ripidolite-diabantite aphroriderite の範囲に落ちる (第 2 図 ■ 印)。

1) 前頁 2 と同じ。

2) H. Berman: Am. Miner. **22**, 342, 1937.

3) T. Sudo: Bull. Chem. Soc. Japan, **22**, 25, 1949.



第 2 図 従来発表された緑泥石の分析値（×印）の中で代表のものを集めて作成せる図表である。破線は従来の命名の境界を示すが、緑泥石全体にわたり連続せる同形イオン置換が推定せられるから、破線の位置は便宜的のものである。+印は海緑石、○印はセラドナイトの分析値を比較のため投影したものである。

- (a) Pen-Leu-Gro. area: Pennidite, Leuchtenbergite, Sheridanite, Grochauite, etc.
- (b) Rip-Dia.-Aph. area: Ripidolite, Diabantite, Aphrosiderite, etc.
- (c) Cha. area: Chamosite.
- (d) Thu. area: Thuringite.
- (e) Del. area: Delessite, Chloropite,, (Cinochlore, Prochlorite), etc.
- (f) Cro. area: Cronstedite.

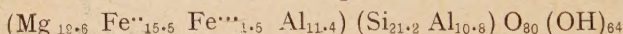
X 線粉末写真 試料の X 線粉末写真を第 3 表に示す。用いた対陰極は

銅でカメラの半径は 30.7 耗である。指数は R. C. Mc Murchy³⁾ によつた。即ち第 3 表で明かに示される如く, (hol) と $k=3n$ の指数を有する線が殆んど出現線の全部を占める。各線は何れも明瞭な細い線であるが, たゞ 4.6A の線のみが, θ の大きい側に多少ぼけているかに見受けられる。これらの事實は, 粘土鉱物に一般に認められる結晶格子間の変位 (各層格子がお互に b 軸上に $b_0/3$ だけ変位している) を暗示する。

第 3 表

	d	I
(004)	6.9A	10
(006)	4.6	6
(020)		
(008)	3.4	5
(0010)	2.81	1
(134)	2.52	5
(202)		
(136)	2.37	3
(204)		
(136)	2.21	2
(208)		
.....	2.07	1
(208)	1.97	5
(1312)	1.83	1
(2010)		
(1312)(2014)	1.67	1
(1314)(2012)		
(060)	1.52	5
(332)		

要 旨 新潟県岩船郡塩野町村葡萄鉱山の附近に分布する所謂変朽安山岩中の緑泥石を決定した。0.5 乃至 1 耗大の杏仁孔を満し, 一部は有色鉱物の斑晶を完全に置き換へ, 0.5 乃至 1 耗大の杏仁孔を満し, 一部は石基中を交代している緑泥石で, 杏仁孔中より純粋な試料を集め得る。化学分析の結果 ferromagnesian prochlorite 中の ripidolite に属する。即ち,



であり, この中で, Fe^{3+} は大部分 Fe^{2+} より二次的に酸化して生じているもので, 元来 8 面体層に配属するものと考えられる。

(東京大学理学部地質学教室)

抄 録

油層岩の岩石物理事概論 G. E. Archie 地球物理学は地球の比較的大きい地質系統を取扱うが, 岩石物理学は個々の岩石型を対象とし, 岩石学と密接な関係がある。本論文に於ては岩石の物理的性質として, 孔隙率, 透水性, 毛細管圧力, 炭化水素の飽和, 液体の性質, 電気比抵抗, 自然電位, 放射能等があるが, 岩石型, 孔隙率, 透水性に関して簡単にのべ, 又毛細管圧力, 自然電位, 電気比抵抗, 油層中の流体・中性子に対する反応関係等を述べている。著者は油層に関する岩石物理学の体系を示し, これ等の研究が総合的に炭化水素を含んだ地層の発見と評価に関係がある事を述べている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. 34, 943~961, 1950) [阿部]

California 州, San Benito 産の翡翠 Yoder, H. S., Chesterman, C. W. 従来翡翠 $\text{NaAl}(\text{SiO}_3)_2$ の産地として知られたのは, ビルマ, 日本, 中部アメリカ及びセレベスであつた。ビルマでは翡翠は蛇紋岩中に曹長石と霞石と共生して産し, 日本では蛇紋岩中に曹長石と石英を伴つて産する。又セレベスではロオソン石—曹長石—絹雲母珪岩中にエチル輝石を伴つて産する。California 州で翡翠を始めて記載したのは Mielenz で, ロオソン石, 藍閃石, 柵榴石及び白雲母を含む石英—曹長石—翡翠片岩として産するものが知られていた。筆者等が詳細に調査したところ, 8 つの大きな翡翠の露出が新らしく見出され, この中の 6 つは高度に圧砕された角礫質の蛇紋岩中に, 50~200 呎のレンズ状を呈して産し, 他は蛇紋岩中に細い脈状をなして産する。この様に脈中に翡翠が産出することは, 本鉱物の生成には高压は必要でなく, 又 500°C 以下の温度でも出来るものであることを示す。(Calif. Div. Mine. Special Rep. 10-C, 1~8, 1951) [大森]

福岡縣糸島郡深江村の aplite に伴う綠簾石に就て

Epidote in aplite from Fukaemura, Itoshimagun,
Fukuoka Prefecture.

林 田 志賀雄 (Shigao Hayashida)

郷 原 範 造 (Hanzo Gohara)

緒 言

背振山塊の東北縁、前原——今宿を連ねて東北に走る地溝を距て、之に附屬する糸島半島一帯には、本山塊と共に広域に涉つて花崗岩が露出し、そして之を母岩としての pegmatite 及び aplite が隨所に良好なる露出を示している。而して上記山塊中糸島半島に於ける深成岩、及福岡近郊の一部 pegmatite に就ては、既に夫々研究報告¹⁾²⁾³⁾⁴⁾されている。然し前者に於ける岩石記載に就ては、之を知る機会がなかつた。筆者等は各種花崗岩に伴う pegmatite に就て、之が性質と母岩との關係を研究する目的で、該山塊中目下之が北域及糸島半島を調査中であるが、偶々本山塊の一支脈として之に直屬する糸島郡深江村の海岸で、aplite 中に細脈狀で産する綠簾石を発見、前者に就ては他日之を発表の予定であるが、本稿に於ては該綠簾石の性質、産狀並に之が母岩の性狀を明らかにし、更に之が成因に就いて述べる事にする。

綠簾石は石灰岩の接觸變質帶或は 動力變成岩中には普通の鉱物として、又角閃石よりの變質鉱物としても屢々見受けられる所であるが、然し pegmatite や aplite 中に之が脈狀をなして産する事は尠い。而して本邦 pegmatite 中、此種鉱物が初生的に産する例としては、矢越鉾山の斜黝簾石が知られ⁵⁾、又岡山県陶山村の閃長岩質 aplite⁶⁾ 中には長石粒の間隙或は該岩中に細脈をなす綠簾石の存在が報告されている。然し前者は pegmatite 中の黝簾石であり、後者は hornfels の變成による aplite 中の綠

岩石礦物礦床學會誌 第 35 卷 第 5 号 昭和 26 年 11 月

- 1) 松本達郎、唐木田芳文、種子田定晴、村上充英、富田達一、北九州の變成岩類深成岩類に就ての地史學的觀察、地質學雜誌 56 卷 656 号
- 2) 唐木田芳文、種子田定晴、福岡縣糸島火島の深成岩類、地質學雜誌 56 卷 656 号
- 3) 柴田秀賢、福岡縣糸島郡今宿村長華産 Li-pegmatite、地質學雜誌 41 卷 493 号
- 4) 滝本清、福岡市外長垂、金武附近の地質、九大工学部研究報告第二輯
- 5) 神津俊祐、渡邊新六、大森啓一、矢越鉾山及其附近の鉱物及岩石研究、岩石鉱物礦床學會誌 第 24 卷 2 号
- 6) 小島丈見、秀 敏、岡山縣小田郡陶山村のホルンフェルス中の閃長岩質 aplite の成因、地質學雜誌 55 卷 640 号

簾石で、本地の如く花崗岩を母岩とする aplite 中の綠簾石とは多少趣を異にする。然し且て本地に近い一貴山村箱島の角閃花崗岩中之が裂罅面に沿い綠簾石の存在⁷⁾が報告されているが、或は之とその成生を一にするかも知れない。

位置、地形及地質

筑肥線筑前深江と貴山を通ずる線路の北方、海岸に沿うて幅約 1km, NE—SW の方向に約 4km に延びる丘陵性の山体は、概して西方に高く、東方に向つて波狀的に次第に低下し、その最高地は 118.1 m. その全域は花崗岩よりなつてゐる。而して之が北側は比較的急斜面で海に接し、之が海岸に沿う崖面、特に干潮時にあつては、その崖面直下の海底隨所に、pegmatite 及 Aplite が好露出をなす。そして之等の脈は普通幅 1 m, 大なるものでは時に 3 m 以上にも及び、大体花崗岩の節理に沿ひ、脈狀以外にレンズ狀稀に不規則形をなす。而して前記丘陵最高地点の NNE に当る海浜に露出する aplite は、その大部が浜砂で蔽れているためその形狀は詳かでないが、大体不規則なレンズ狀をなすものと如く、その中に幅約 10 cm, 延長 10 m 余の石英及綠簾石よりなる脈がある。そして之等鉱物は脈中面者均一に混在する事なく、夫々塊狀となつて分離し、前者は脈の上部でレンズ型に完全に裂罅を充填しているが、後者はその下部に連り、而も脈の中央では尙空隙を残し、夫に向つて美しき柱狀の結晶が簇生、尙母岩は脈壁より更に 3 cm 位迄該鉱物で交代を受けて、その幅は一段と擴大されている。

母岩の産狀及性質

(1) 細粒花崗岩

本岩は主に域内東部及西部の兩域に分布し、中央部では粗粒花崗岩と複雑に混在、兩者の境界は直線的な所もあるが、粗粒花崗岩中に岩枝を分岐したり、或は夫等を巨塊として捕獲包裹するが如き産狀を示す所もある。かゝる産狀は明らかに細粒花崗岩が、粗粒花崗岩より後期の進入たる事を示すものである。

本岩は 1 mm 前後の比較的細粒鉱物よりなり、石英、長石よりなる白色石地に、黒雲母粒子が均一疎らに散点して淡色、尙黒雲母の一部は金色に変質している事もある。主成分は石英、斜長石、微斜長石、正長石、石英、黒雲母で燐灰石、ジルコン、榍石、磁鉄鉱を副成分とし、大体他形、等粒の花崗岩組織を示している。主成分鉱物の量比の大約は表に示す如く、鉍

7) 岡本要八郎；福岡縣鉍物採集記、福岡縣博物學誌 第1卷 第5号

物成分上、黒雲母花崗岩と稱さる可きである。

斜 長 石

半自形乃至他形、多少とも円味を帯びたものが多い、時に板状の半自形を示すものもある。粒度は大体 1mm 前後そして之等は殆んどが波動累帯

石 英	35.9
正 長 石	24.6
微斜長石	
斜 長 石	28.5
黒 雲 母	10.5
其 他	0.5
	100.0

構造、即截物台を廻転すれば単一黒色帯が膨縮し且その何れもが多少なりとも汚濁し、絹雲母化している。而して之等汚濁は、一般に中心部に著しく、然し劈開や裂目に沿うて不規則に、或は常に劈開に沿い平行條線或は網狀となつて、変質しているものもある。之に対して小量存する細粒自形のものにあつては、比較的新鮮で累帯構造は示さ

ない。而して上述汚濁の著しい部分では、その中に無色或は淡黄の綠簾石粒を伴い、之等は何れも微細な worm-like の形をなして中心部に不規則に集合するが、然し何れも同一方位を示す。他方長石の周辺部で、絹雲母化の殆んど見られない新鮮部を、粒狀の綠簾石が交代している事もあるが、之は前記のものとその成生を異にする様である。即前者は斜長石晶出途上、物理的状況変化のため該長石の絹雲母化作用と同時に生じたものであり、後者は更に之より後期に至つての成生と思われる。

累帯構造を示す斜長石の成分は、(010) での消光角から、その内部は $Ab_{58} An_{42}$ の andesine であり、之は外縁に向つて次第に Na を増加し、その周縁部に於ては $Ab_{68} An_{32}$ となつている。従つて花崗岩中のかゝる斜長石の成分を、全体として如何様に表すかは、問題の存する所であるが、此の場合仮りに平均値をとつて $Ab_{63} An_{37}$ の andesine として表しておく。

他方累帯構造を示さない細粒自形のものでは、明瞭な albite 及 carlsbad 双晶を示すものがあり、後者にあつては之が対角位に於ての双晶面半の干涉色の相異なる事から、之等は oligoclase より更に塩基性なる事が想像され、之が carlsbad, albite 双晶を示すものを求めて、その成分を見ると、前記斜長石よりも更に塩基性たる $Ab_{60} An_{40}$ に相当する。而して上記二種の斜長石の成生は各々の形状、汚濁の点から見て、他形累帯構造を有するものが早期で、自形細粒のものが晩期たる事に誤りはなく、そして早期斜長石の晶出時に於ては、之が状態の平常ならざるものとあつた事は推察に難くない。而して之等斜長石中、大形のものには黒雲母、綠泥石の細片や細粒狀の磷灰石ジルコンを包裹している。

正長石及微斜長石

何れも石英と共に他の鉱物の間隙を充填して他形をなし、最後の晶出物たる事を示す。然し両者の岩石中の分布は均一でなく、正長石は比較的粗粒の斜長石及其他の鉱物の間隙に、小粒となつて mesostasis の外観を示しているが、微斜長石にあつては、細粒の斜長石其他を包裹する形で比較的粗粒をなして居り、正長石と微斜長石の斜長石に対する粒度の關係は逆となつてゐる。之は斜長石の細粒を浮べた残液が、高所に集中して最後に微斜長石として晶出したものと思われる。正石は双晶を示す事はないが、微斜長石では極めて明瞭な格子構造を示すものがあり、且著しく波狀消光を呈する。両者共燐灰石、黒雲母の細片を包裹するが、その量は僅小で、微斜長石では更に斜長石をも加える。

黒雲母

大きさは $1\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 以下、lath 状で半自形をなすもの、その周辺の一部が凹んで湾口の如き形をなすもの、或は鋸齒状をなすもの、之等が片々離散して散在するか、又数片多少平行して縦に連結したり、或は不規則に集合して斑をなす事もある。新鮮なものもあるが、時には著しく緑泥石化したものもある。前者にあつて lath 状をなすものは、淡黄～褐黒の多色性著しく、稀に之が淡黄～緑の多色性を有するものと連晶している事もある。前者にあつては $\alpha = 1.630(5)$ $\alpha = 1.645(0)^*$ 、而して之等新鮮なものとも雖も多少なりとも磁鉄鉱を包裹するが、又綠簾石、榍石を伴うものもある。此場合磁鉄鉱は方形又は長方形の自形で点々黒雲母の劈開面に沿うて連晶し、後者にあつて綠簾石は不規則形の粒状、そして稀に該石粒の心部には更に黒雲母の微片を包裹する事もある。榍石は多く紡錘状をなして雲母の劈開面に沿うて挾在するも、時には之の微粒が黒雲母の細片と密雑群をなす事もあり、此処に見る如き黒雲母の産状は、その随伴鉱物より察して恐らく角閃石よりの変質成生によるものと思われる¹⁾。而して之等黒雲母の緑泥石化したものでは、綠簾石、榍石の他に、不規則形の磁鉄鉱粒を一段と増加し、ために全体が黒色不透明化している事もある。以上の他黒雲母は多量の燐灰石及少量のジルコンを包裹する。何れも無色で、微細な柱状又は針状であるが、燐灰石は cross parting を有し且端面が円いジルコンは燐灰石より長くて針状をなし且屈折率の高い事で區別される、然し之が雲母に与える量は左程著しくない。尙又黒雲母中稀に新鮮にして

* 屈折率及測角は凡て郷原の測定

1) 富田 達; 基性岩対花崗岩漿混成反応系列。日本地質学会 西日本支部会報 第7号

劈開明瞭なる斜長石が不規則円形で包裹されている事があるが、之は前者の融蝕による空虚を充填したものと思われる。

石 英

加里長石と共に最後の晶出物であるため、不規則形をなすが、粒状稀に文象状をなすものもある。一般に石英の粒度は、他の鉱物より大で、夫でも 2mm を超ゆるものはない。粒状をなすものでは夫が肉眼的に均質な粒子でも、鏡下では之が更に細粒の集合体たる所謂 mosaic 構造を示すものがあり、之等は著しく波状消光を呈する。成生の途上 stress を受けたためであろう。燐灰石、ジルコン、黒雲母細片、一部では斜長石の細片を包裹するものがある。

(2) 粗粒花崗岩

本岩は域内各所に点々露出するも、中央部での分布が広い。之が特徴は比較的黝色の塩基性岩を著しく捕獲する事である。そして之等が Ausscheidungs Schlieren と異なる所は、その形状が大体一定し、長さ 20cm 前後の紡錘状をなして大体平行に配列している。勿論場所によつては球状となり、不規則に散点する事もある。

本岩は細粒花崗岩に較べて稍々粗粒、粒度は 3mm 前後、石英及長石よりなる白色石地中に角閃石及黒雲母の黑色粒子を散点、前岩より幾分濃色に感ずる。石英、斜長石、正長石、微斜長石、黒雲母、角閃石を主成分とし、之等の成分石より角閃石黒雲母花崗岩と稱す可く燐灰石、榧石、ジルコンを副成分とする。次に成分鉱物の量比の大約を示す。前岩と較べて斜長

石 英	28.1
正 長 石	30.7
微斜長石	
斜 長 石	32.5
黒 雲 母	5.3
角 閃 石	3.4
	100.0

石は増加し、石英が減少するのは一般的傾向と一致するが、加里長石は逆に増加している。

斜 長 石

半自形乃至他形であるが、他形のものが多い。前岩と異り、累帯構造を示すものはなく、之に対して albite や carlsbad 双晶を示すものはあるが、その量は尠い。微斜長石や石英に比較して汚

濁が著しく、ために劈開の明瞭なものも尠い。その成分は消光角より $Ab_{72}An_{28}$ の oligoclase に相当するが、尙之の浸液法による屈折率は $\alpha = 1.542$ $\gamma = 1.552$ で大体両者は一致する。而して本値は前岩の斜長石より可なり酸性である。前岩の斜長石と同様に燐灰石、ジルコン、緑泥石、黒雲母、磁鉄鉱の微品、細片を包裹するがその量は多くない。

正長石及微斜長石

何れも他形で比較的新鮮である。微斜長石は正長石より比較的粒子が大で 1.5mm 前後を示し、之が斜長石との境界には myrmekite を見受ける。

石 英

加里長石より更に新鮮であるが、一般に波狀消光を呈し、之が著しい部分では、全体が mosaic 状となり、或は粒子の周辺部が細粒化して mortar 構造を示す事もある。一般に他鉱物よりも粒度が大で 4mm 位、燐灰石其他を包裹する。

角 閃 石

粒度は 2mm~3mm 程度、横断面丈自形を示すものが多く、之等が局部的に多数不規則に集合して斑をなす。綠色種で多色性著しく、X 淡黄、Y 褐緑、Z 褐緑、最大消光角 32° 、稀に (100) を双晶面とする双晶を認める。そして之等は常に黒雲母片と相接して産するが、時に角閃石中他形の黒雲母細片が多数一定の規則に従つて連晶、即角閃石の (001) では、之が劈開線のなす鋭等分線と黒雲母の劈開線の方が一致して、ために両者は同時消光をなす。然し之等細片とは別に、同一角閃石中に方位不定に包裹されているものもある。かゝる産状は角閃石の晶出が黒雲母の晶出後に初まり、且之と重複したものと思われる。他方角閃石の細粒が反つて黒雲母中に包裹されている事があるが、之等はその周辺部にある角閃石と方位を一にし、従つて別に見られる角閃石の劈開に沿うて黒雲母化されたものと同様に、角閃石よりの変質に基くものと思われる。

黒 雲 母

片々離散する事もあるが、既述の如く、その多くは角閃石と連晶又は接触集合している。一般に前者にあつては他形、後者にあつては連晶するものは接触集合するものより粒子細かく且他形であるが、接触するものは半自形的であり、特にその長片をなすものでは、多少曲折して微かに波狀消光を示すものもある。新鮮なるものの屈折率は $\alpha=1.629(5)$ $\beta=1.630(2)$ $\gamma=1.633(5)$ 、一部緑泥石化したものでは、比較的粗粒の他形磁鉄鉱を伴い、之等は明らかに次生によるものである。

磁 鉄 鉱

黒雲母や緑泥石等に自形或は他形粒として伴う以外、一部角閃石中には之が全面に微粒となつて散布している事もあり、又部分によつては凡ての鉱物を網脈状に貫通している事もある。

(3) 粗粒花崗岩中の捕獲岩

粗粒花崗岩中の捕獲物たる本岩は、比較的多量の斜長石を斑晶とし、石基は斜長石と少量の石英以外に相当量の黒雲母、角閃石の細晶を混するため、一見暗色を呈する。之等成分鉱物より見て石英、黒雲母、角閃石閃緑岩と稱す可きである。斑晶たる斜長石は $4\text{mm} \times 2\text{mm}$ 前後の拍子木形をなし、鏡下では周辺に近く、之に沿うて絹雲母の汚濁物を包裹しているため、一種の累帯構造を表し、且 albite 又は carlsbad 双晶を示す。而して燐灰石、ジルコンの細晶及角閃石、黒雲母の細片を比較的多量に不規則に散布包裹するが、夫等の粒子は何れも石基中に見られるものより遙かに小さい。屈折率 $n_1 = 1.557$ で $\text{Ab}_{50}\text{An}_{50}$ の andesine labradorite に相当する。

石基は黒雲母及角閃石の暗色鉱物と石英、斜長石の白色鉱物が畧相半し両者畧々均一に分布、前者は概ね自形乃至半自形なるも、後者は全く他形である。斜長石の粒度は 0.3mm 前後の黒粒で albite 及 carlsbad 稀に pericline 双晶をなし、多少汚濁するものもあるが概して新鮮、 $n_1 = 1.549$ で $\text{Ab}_{59}\text{An}_{41}$ に相当し、斑晶の夫より稍々酸性である。

角閃石は短柱状をなし、稀に $1\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ の大なるものもあるが、その殆んど全部は 0.4mm 前後である。之は緑色種で多色性著しく、X 淡黄、Y 褐緑、Z 緑、そして最大消光角は 25° 、(110) の劈開は極めて完全である。稀に之等の劈開や裂目に沿い黒雲母化の見られる事もある。而して前述粗粒のものでは、その内部に雲母細片が既述の規律に従い配列し、かゝるものでは楕石、綠帘石粒が多数散点している。黒雲母は之と畧々同大の角閃石と相混じ、両者の比は相半する。自形のものが多くその何れもジルコン、燐灰石を伴い前者は量を与える。

粗粒花崗岩と細粒花崗岩の関係

細粒花崗岩が粗粒花崗岩中に岩枝を分岐し、或は兩岩の接触部で粗粒花崗岩中の捕獲岩たる黝色の patch が細粒花崗岩によつて、その半から cut されて消失している等の事実から、兩者は夫々進入期を異にしている事は明らかである。而して此場合、岩漿の進化過程を兩岩中の早期晶出の斜長石に求めて兩者の成分を比較する時、前期進入岩たる粗粒花崗岩中の斜長石が、後期進入岩たる細粒花崗岩中の夫より、仮令細粒花崗中にある晩期成生の斜長石が著しく塩基性なる事を考慮外におくとしても、尙前者の夫が酸性であり且之と共存する黒雲母の屈折率の高きは、此種岩漿の進化傾向とは相反する。一般に此種岩漿の進化に於ては、その進入の後期と

なるに従い、之が斜長石の成分は $An\%$ を減小し、同時に之と共存する黒雲母の屈折率は増大すると云われる¹⁾。然しかゝる傾向は、只正常なる可き花崗岩漿に於て適用さる可く、此場合の如く多量の捕獲岩を同化、汚染されたと思われる混成岩に、之を適用し得ない事は当然である。然らば此の場合の岩漿進化の異常は何に基因するか。兩岩による捕獲岩種の相異によるか、或は岩種は同一とするもその同化度の相異によるものなるか、此処に於て粗、細粒花崗岩中の捕獲物保有状態を實際に就て見ると、前者では黝色岩たる捕獲物が *resorption Schlieren* として尙著しく残存するに反して、後者には全く之を見る事が出来ない。即粗粒花崗岩との接触部で同岩中にある捕獲物が細粒花崗岩でその半より切り取られいるにも不抱之が消失している。而して細粒花崗岩には角閃石粒を全く見る事なく、之に代つて黒雲母が多量に、而も夫等は綠簾石特に矽石を散布する事より²⁾ 又細粒花崗岩中の加里石が粗粒岩の夫より比較的少量なるは、その初め含有された加里成分が角閃石の黒雲母化に消費されたと解する時は本岩こそ後期進入たる細粒花崗岩の斜長石進化に異常を与えた主因であると考えられる。尙又本岩が粗粒花崗岩に較べて細粒なるは、本岩固結時に於て、本岩漿中に於ける氫化剤の僅少に基く事もある可く、他方成生温度の低温、急冷もその一因をなすものとも考えられる。即捕獲岩の捕獲熔融に伴う之が融解熱の消失が夫である。勿論粗粒花崗岩と雖も捕獲岩を有する以上之が捕獲に當つての原岩漿の温度の降下は幾分ある可く、只之が細粒花崗岩の場合と異なる事は、夫々の岩漿進入當時の周囲の状態即被進入岩体の構造或は被捕獲岩片の大きさ、形狀等が原因をなしたに相異なく、かくて細粒花崗岩では、捕獲岩の完全同化、之による岩漿のより高度の汚染を見るに至り、之がため原岩漿には新たにアルカリ以外の塩基成分をより多く附加され、従つて之が固結末期の残漿に於ては、粗粒花崗岩の夫より Ca, Fe 成分等の濃集を見る可く、之が後述綠簾石成生の素因をなしたものと想像される。

綠 簾 石

(1) 綠簾石の肉眼的産狀

粗及細粒兩花崗岩の相接する境界に、不規則形をなす *aplite* 中に、石英と共に脈狀をなして産するが、既述の如く本脈中兩者は均一に混在する事なく、夫々分離、即石英は脈の一部に小レンズ狀の塊、他部には綠簾石

1) 柴田秀賢：美濃国恵那郡 苗木地方の花崗岩類及ペグマタイト。地質学雑誌 第46巻

2) 富田達：混成岩列の2, 3の特徴 地質学会西日本支部 会報6号

が之と相連りて一脈を形成している。而して石英脈には aplite の細脈が介在する事があり、綠簾石脈はその中央部では空巣を残している。そして之等が母岩との境界は、石英の部分では aplite であるが、綠簾石粒では漸移的に変化し、脈に近く綠簾石粒で交代された部分は、該鉱物が細かい網状脈をなし、その間に交代を免かれた母岩の一部が、白色斑状をなして残存している。又石英地でも多少綠簾石粒で交代を受けている所もあるが、之が著しくなっている所は、多く同地中に介在する aplite の部分である。

(2) 綠簾石の肉眼的及顯微鏡的性質

粒状又は柱状をなすが、前者は aplite の交代部に多く、後者は脈の中心部に不規則な集合塊をなす。然しその交代部に於ても、石英及微斜長石中に包裹されているものでは、稀に自形のものがある。而して柱状のものは粒状のものより、又同じ柱状のものでも、脈の中央部にあるもの程概して大きく、夫等の中には $1\text{cm} \times 0.5\text{cm}$ に及ぶものがある。然し之等は一般に脆弱であり、測角の結果は $a(100)$, $c(001)$, $r(101)$ よりなり、 n 面は明らかでない。 a 面が比較的發達し、之には条線が著しい。而して粒度の大なる程色彩は濃厚で黄色～青綠色、玻璃光沢著しく、条痕色は白、比重は 3.7 位* 鏡下では劈開完全、多色性は弱く X 無色、 $Y=Z$ 淡緑、特有の干涉色を示し**、isogyre の曲線より見て $2V \cong 70^\circ$

(3) aplite の性状及綠簾石の鏡下産状

綠簾石を伴う本 aplite は一見細粒花崗岩と大なる相異なく、從つて両岩の境界は明瞭を欠くが、然し両岩を比較して、aplite の多少淡色なる事で區別出来る。然し之が粗粒花崗岩と接する部分では、aplite の一部が pegmatitic なる所もあり、かゝる所では色や粒度から両者の境界は判然としている。

aplite は之を鏡下で見れば、斑状組織を示し、その斑晶は微斜長石、時に文象状の石英なる事あり、石基は 0.4mm 前後の細粒の正長石と石英、之に極めて少量の黒雲母の微片を混じ、全他形粒状、即 aplitic 組織を示す。而して此の石基の部分には、大小不規則形の綠簾石粒が鈹染している。本岩は前記事項より見て、その初め pegmatitic であつたものが、その後には於て、aplite により交代されたものと思われる。

斑晶たる微斜長石は、稀に方形等の自形を示すものもあるが、その多く

* 比重は Jollys spring による測定値

** 成分を決定するため屈折率を測定する予定であつたが液油の入手不能のため之が出来なかつた。

は aplite の交代のため、不規則形化し、尙斑晶として残存するものは、その大きさ 2mm 以下で、且陶土化して汚濁している。然しその汚濁の著しくないもので、所々に明瞭な格子構造が見られ、而も之等の部分の方位が同一なる事より、初め夫等は一個体であつた事を推知し得る。又一部の微斜長石は、半自形の斜長石片を poicilitic に包裹しているが、之等は albite 双晶極めて明瞭で、その最大消光角より $\text{Ab}_{83}\text{An}_{17}$ の oligoclase である。

石基の正長石（汚濁著しく組織全く不明、或は微斜長石かも知れない）は、石英と共に全他形等粒、然し石英は之等粒狀の他に、前記の凹角や鋭角を有する所謂文象形のものがある。之等は粒狀のものに較べると多少汚濁しているが、同時消光を呈する。多分微斜長石との同時晶出によるものと思われる。他方石英には上記何れとも異り、比較的粗粒をなして、局部的に集合しているものがある。之等は縫合構造をなし著しく裂目に富む事がある。然し波狀消光は示さない。脈中綠簾石と共にレンズ狀の石英塊をなすものは、恐らく本種で、文象石英晶出後、殘漿の溫度降下に伴い、過剩に基く硫酸分が遊離したもの¹⁾、即前者は高溫型、後者は低溫型と思われるが、本資料では之を決定し難い。

以上の他、本岩中には少量の黒雲母、微量の腐石、燐灰石を有する。黒雲母は細片として、黄～青緑の多色性、その周辺部で多少綠泥石化しているものもあるが著しくない。そして之等には綠簾石を伴う事がある。腐石は綠簾石に微粒として附着する事もあり、燐灰石は 0.05mm 程度の細柱狀となつて主に石英中に包裹されている。

次に上述組織を有する aplite の綠簾石脈に近い部分での綠簾石の鉍染状態を見るに、之が分布は aplite の斑晶の部分には極めて少く、主に石基たる細粒構造をなす部分に限られている。そして之等細粒部と雖も尙之を仔細に検すると、その殆んどが粒子相互の境界に沿うて交代が行われ、而も斑晶周辺部に比較的集中している。之は細粒部に於て溶液の流通が容易なるためと、一方斑晶周辺部に於ては之が停滯する傾向があつたためと想像される。そしてその交代の著しかつた所では、粒狀のものに伍して柱狀のものも見られる事がある。勿論斑晶たる微斜長石でも多少の交代があり、同時に粗粒の石英中にも不規則裂目に沿い、点々交代の跡を見るが、時には全く外部との連絡なしに単独で、而も自形粒をなして包裹されている事がある。之を以て見れば、本綠簾石の成生は此種石英の晶出前後に及んだものと思われる。

1) Johansen : Petrography Vol. 2

第 一 図



M 微斜長石
E 綠簾石
O 正長石
Q 石英

第 二 図



E 綠簾石
M 微斜長石

又本脈を構成する綠簾石で塊狀をなすものを検鏡すると、之が綠簾石は先の鉱染狀にあるものより一段と大形で、且自形的であり、然し集合は不規則である。而してかゝる集合地中には尙長石が残存している。然し之等 E 石中には、前記母岩中に見え如き細粒部は見られない（第二図）。

以上を以てすれば、本綠簾石脈は前述、構造を有する aplite 母岩中に生じた裂隙に沿うて、綠簾石化作用が行われたもので、その際細粒構造をなす部分が交代容易なるため、此の部分が完全に交代され、尙交代され難い斑晶部を僅かに残したものである。

結 語

1. 粗粒花崗岩と細粒花崗岩との界部に多少前者を cross して、不規則レンズ狀に挟在する aplite を母岩として、此の中に石英と綠簾石が兩者相混する事なく、夫々分離塊をなして一脈を形成する。

2. 細粒花崗岩は粗粒花崗岩より後期の進入なるに不飽、之を構成する斜長石の成分は後者より反つて塩基性であり、之は此種岩漿の一般進化傾向とは相反する。之が原因は該岩進入の際の塩基性岩捕獲狀態即之が完全同化に基く汚染作用の結果である。

3. 細粒花崗岩の残漿より固結した pegmatitic rock は、その後には更に aplite で交代を受けて斑狀組織をとるに至つた。而して之が残液は尙比較的 Ca, Fe の塩基成分を濃集していたため、之が熱水期に於て前記 aplite 中に生じた裂目に沿い、特にそれが細粒部を擇んで、之を交代、綠簾石化するに至つた。

岩手縣奥羽山地東縁部の地體構造に関する一考察

Consideration on the Geological Structure in the Eastern
Marginal Region of the Ōu-Mountainland, Iwate Prefecture.

早川典久 (Norihiya Hayakawa)

Abstract In the eastern marginal region of the Ōu-Mountainland, Iwate Pref., the geological stage of the crustal disturbance which formed the depression zone along the backborn range is after the sedimentation of Motohata-Lignite-bearing beds in the Pliocene age.

This crustal disturbance accompanied by the volcvolcanisms is considered as the direct forerunner of the recent one. And the dacite eruption took place as the first products of the volcanisms along the main tectonic lines caused by the crustal disturbance.

Sulphur and Pyrite deposits for instance Matsuo and Uguisuzawa are the only ore depositions in this region.

緒言 東北地方新第三系中に胚胎する各種金属鉱床の生成に関する地質学的諸条件の中、地体構造は最も重要な要件であることは、夙に八木教授の指摘されたところである。又筆者は前論文¹⁾に於て葛根田上流地方の新期火成活動が同地域の地体構造に関係あるべきことを述べた。これらの問題に関連して、昭和23年度以降の調査資料を整理検討して、奥羽山地東縁部の地体構造に関して若下の考察を行つた。

之の研究は八木教授の指導の下に行いつゝある東北地方新第三系に関する総合研究の一部で、懇篤な御指導を賜つた同教授並に本文を御校閲下さつた鉱山学科鈴木教授に深謝する。更に貴重な資料を提供された地質調査所仙台支所舟山、齋藤、北村各氏に感謝の意を表する。

尙本文に於て岩手県奥羽山地東縁部とは、東北脊梁山地の東側即ち北上川縦谷に面する地域を云う。

I. 岩手縣奥羽山地東縁部の構造線

之の地域に見られる構造線は附図に示した通りであるが、記載の便宜上、その主なるものに仮に名稱を附し列挙すれば次の通りである。番号は附図の番号と一致する。

- (I) 七時雨構造線
- (II) 西山構造線
- (III) 鶯宿岩沢構造線

(VI) 志戸平構造線

(V) 三ツ沢構造線

(VI) 水分構造線

(VII) 志波構造線

七時雨構造線は北東南西の方向を有し、西岳、七時雨山、御月山等を連ねるもので、一戸町西方より松尾村を越えて、その推定延長は筑森より駒

第 一 図

Map Showing The Main Tectonic Lines In The Eastern Marginal Region Of The Ou-Mountainland, Iwate Pref.

(Volcanic materials except dacite marked with check marks.
Dacite Shaded with oblique.)



1. FUKUOKA
 2. NUMAKUNAI
 3. MORIOKA
 4. SHIZUKUISHI
 5. OBONAI
 6. HANAMAKI
 7. KUROSAWAZIRI
 8. YOKOTE
 9. ICHINOSEKI
 10. NANASHIGURE-YAMA
 11. IWATE-SAN
 12. KOMAGA-TAKE
 13. WAGA-DAKE
 14. MAHIRU-DAKE
 15. KOMAGA-DAKE
 16. YAKEISAI-DAKE
 17. KURIKOMA-YAMA
 18. MATSUO-MINE
 19. UGUSUZAWA-MINE
 20. TSUNAGI
 21. OSHUKU
 22. NAMARI
 23. OSAWA
 24. SHIDOTAIRA
 25. DAI
- } HOT SPRING.

ヶ岳（岩手秋田県境）に達する。この構造線は上記諸火山の噴出に係る新期火山岩類及火山噴出物によつて厚く覆われるため、その存在は明確を欠くが、七時雨火山彙に源を発する縦谷中に fenster 状に、諸処に小分布をなす基底第三系の現出状態より判断してその存在が推定される。換言すれば、上記諸火山は本構造線上に之れに沿つて噴出したものと考えられる¹⁾。

西山構造線は略南北の方向を有し、岩手郡西山村の葛根田川西方の山裾部を走るもので、同様に新期火山岩類及火山噴出物によつて覆われているが、荒沢、上野沢等の葛根田川支流に露出する基底第三系中に確認され、その北方延長は不明であるが、南部は南東方に彎曲し、山津田東方に於て鶯宿岩沢構造線に会する。

鶯宿岩沢構造線は、その延長が最も長く追跡される構造線で畧 $N40^{\circ}E$ の方向を有して山津田東方に發し、鶯宿温泉西方に於て南北に転じ、更に御所村馬場附近より $N30^{\circ}W$ の方向に転じ、鉛温泉附近に於て $N20^{\circ}E$ の方向に転じ、和賀川を横断して岩沢南方に達する長大な延長を有する東側落ちの正断層である。此の構造線は特に鶯宿温泉南方に於ては、幅 200 米以上に達する断層破碎帯を伴い、葛根田川岸を始め、寒沢川²⁾、尻平川³⁾、和賀川⁴⁾ 及之等の支流⁵⁾ 諸処に於て確認されている。

志戸平構造線及三ツ沢構造線は両者共鶯宿岩沢構造線より派生したもので前者は畧 $N50^{\circ}W$ の方向を有して、豊沢川の下流に沿ひ、志戸平温泉の南西側を走る北東側落ちの正断層⁶⁾、後者は畧 $N80^{\circ}E$ の方向を有して、三ツ沢川の下流に沿ふて走る南側落ちの正断層⁷⁾ で、この両者によつて三角形の地疊を形成している。

以上の各構造線は相連続して奥羽山地東縁部の西側寄りを走り、その配列は大体に於て、花巻附近を中心として 2 ヶの孤状をなし、特に北方孤は東方に大きく開いた孤状をなしている。

次に水分構造線は奥羽山地東縁部の東側寄りを畧南北に走る西側落ちの正断層で、北上川縦谷に沿うて、之れと平行な地疊を形成せしめている。

上述の西側及東側の構造線によつて、奥羽山地東縁部には 8 軒乃至 14 軒の幅を有する一連の陥没地帯が形成されて居り、此陥没地帯は花巻附近を中心として南北に分れ、西側構造線に沿つた孤状をなして居り、而も北方孤の中、花巻附近より葛根田河岸に至る南半部は、東側の地疊と共に、更に後期の生成に係る志波構造線 (IIV) を以て、北上川縦谷中の第四紀層に掩上している。南方孤は、特に焼石嶽以南の地に於ては $N20^{\circ}W$ 及北

1) 地質調査所仙台支所北村 信枝官の調査による。

2), 3), 4), 5), 6), 7). 地質調査所仙台支所齋藤幹三枝官の調査による。

東南西の方向を有する推定構造線が交錯し、陥没地帯は不規則形の階段状地溝をなしている。

以上述べた主要構造線に伴つて多くの副構造線を形成したことが考えられる。即ち特に葛根田上流地方を含めた岩手火山西方地域は陥没地帯の彎曲部外側に相当し、七時雨構造線と西山構造線との各推定延長の交会点に当り新期火山活動も極めて活潑に行われ、該地域の大部分は新期火山性物質によつて厚く覆われて居る。この事は主要構造線の活動に伴う副線の形成が著しかつたことを予想せしめるのであるが、筆者の先に指摘予想した葛根田火山の側火山列の方向¹⁾の如きはその一例と考えられる。

其の他、鶯宿温泉西方の下切留、赤沢の断層、鶯宿北東より桑原、外外沢を連ねる孤状断層、陥没地帯を横断する座頭龍附近より田沢山に至る断層、及割沢より砂子沢に至る断層等は副構造線の主なるものであり、西山構造線亦その西側に之れと平行した副構造線を伴っている。

II. 地層の分布及構造線生成の時期

既に記載した通り岩手県奥羽山地の新第三系²⁾は下部より大荒沢緑色凝灰岩層、大石緑色凝灰岩頁岩層、坂本前川硬質頁岩砂質黑色泥岩層、橋場瑞山凝灰岩層及本畑夾亞炭層に区分され、下部より橋場瑞山凝灰岩層迄が中新統、本畑夾亞炭層が鮮新統に属する。此の地層区分に従つて奥羽山地東縁部に於ける地層分布を見ろに、陥没地帯内に於て花巻以北の北方弧に在つては、坂本前川硬質頁岩砂質黑色泥岩層の上部（所謂男助層）のみを分布する。又花巻以南の南方弧に在つては、大石緑色凝灰岩頁岩層の上部（所謂鈴鳴層）より上位本畑夾亞炭層迄を分布するが大石緑色凝灰岩層上部は主要構造線に沿つた背斜軸の頂部に露出するに過ぎず、又本畑夾亞炭層は三ツ沢構造線によつてその北縁を切断されている。

陥没地帯に対する主要構造線以西の隆起地帯には下部より橋場瑞山凝灰岩層に至る地層を分布し、之の地帯の地体構造³⁾に従つて主要構造線に接する地層は一樣ではないが多くは大荒沢緑色凝灰岩層及大石緑色凝灰岩頁岩層を以て接して居り又陥没地帯東側の地帯には大荒沢緑色凝灰岩層を分布する。

上述の地層分布より、一連の主要構造線によつて切断される、最新の地層は鮮新統に属する本畑夾亞炭層である。これによつて一連の主要構造線が各所異同時に生成されて陥没地帯を生じたものとすれば、その生成時期

1) 早川典久：岩手県葛根田上流地方に於ける火成活動に就いて。前出

2) 岩手県鉱業会編：岩手県鉱山誌 p. 13—17, 昭 25.

3) 之の問題については別の機会に述べることとする。

は鮮新統本畑夾亞炭層堆積以降と推定される。又志波構造線は、その東側に沿うて分布する第四系基底層と考えられる志波層¹⁾に接する逆断層で志波層中にも派生的な副逆断層の存在する事実から、志波層堆積以降即ち第四紀の生成に係るものと推定される。

III. 構造線に伴う火成活動

筆者は前論文²⁾に於て、葛根田上流地方より北方松尾村に於ける広い地域に亘る新期火成活動の最初の噴出物として、石英安山岩の活動が行われたこと及之れと同岩質の石英安山岩が鶯宿近傍、鶯沢鉾山周辺等にも分布することを指摘した。又地質調査所北村技官の調査によれば、同岩質の石英安山岩は岩手郡浄法寺村地方にも広く発達していることが判明した。其の他陥没地帯内に小露出として、南昌山、東根山、西東根山等を挙げることが出来る。

これらの石英安山岩の分布と構造線との関係を検討するに、浄法寺村地方の石英安山岩は七時雨構造線に沿うて、主としてその北西側に分布し、更に松尾村より葛根田上流地方に及び陥没地帯の彎曲部の北西外側に広く分布することを示している。鶯宿近傍の石英安山岩は鶯宿岩沢構造線に伴つた、下切留及赤沢の断層上に位し、又鶯沢鉾山周辺のものは鶯宿岩沢構造線上に位する。陥没地帯内の小露出も主要構造線又は之に伴う副構造線上或は之れに近接した地点に位している。

此の様に石英安山岩の分布は主要構造線及之れに伴う副構造線と密接な関係を有し、最も広範囲な分布を示す陥没地帯彎曲部外側には副構造線の生成も著しかつたものと想像される。

即ち奥羽山地東縁部に於ける構造線に伴う火成活動として、最初に石英安山岩の噴出が行われ、之れに引続いて新期火山活動が行われ、その分布は大体は於て構造線に沿つた地域に見られる。換言すれば、石英安山岩の噴出は構造線に伴う火成活動の先驅をなしたものである。

IV. 鑛床及温泉

奥羽山地東縁部の陥没地帯には前記の如く、新第三系下部層を地表に露出してゐない。従つて下部層を母岩として胚胎する各種金属鉾床は見ることが出来ない。僅かに珪化帯或は粘土化帯を局部的小範囲に認めるに過ぎない。

この地域に分布する主要鉾床は火成活動に伴う硫黄硫化鉄鉾床で松尾鉾

1) 前出, p. 17.

2) 前出.

山及び鶯沢鉾山をその著例とする。特に鶯沢鉾山は特異な沈澱鉾床として成因上興味ある問題を提供している¹⁾。

次に奥羽山地東縁部に於ける温泉は、明かに新期火山に関係ありと認められる硫黄泉を除いて、御所村に繋、鶯宿、湯口村に志戸平、大沢、鉛、湯本村に台各温泉を数え、何れも炭酸或はアルカリ泉に属する。此等の中大部分即ち鶯宿、鉛、大沢、志戸平、台各温泉は鶯宿岩沢構造線及志戸平構造線に沿うて陥没地帯内に賦存し、鶯温泉は陥没地帯内の袈原、外舩沢を連ねる孤状断層の延長上に位する。此の事実は上記各温泉が本地域に於ける構造線の生成に関係を有することを示すものと云えよう。

V. 要 約

以上を要約すると、

(1) 岩手県奥羽山地東縁部に脊梁山脈に沿つて一連の陥没地帯が存在し、之れを生成せしめた主要構造線の活動時期は鮮新統本刈夾亞炭層堆積以降である。陥没地帯は花巻附近を中心として南北に分れ、特に北部は東方に大きく開いた孤状をなし、その幅は 14 軒以内である。

(2) 之の地殻変動は新期火成活動を惹起し、その先驅として石英安山岩が広い範囲に亘つて噴出された。

(3) 奥羽山地東縁部の陥没地帯に賦存する鉾床は新期火成活動に伴つて生成された硫黄及硫化鉄鉾床のみで、その著例は松尾及鶯沢鉾床である。第三系下部層を母岩とする各種金沢鉾床は見られない。

(4) 主要構造線に沿つて温泉が分布する。

岩 手 県 松 尾 鑛 山 産 石 膏*

Gypsum from the Matsuo Mine, Iwate Prefecture

大 森 啓 一 (Keiichi Omori)
北 原 順 一 (Jun-ichi Kitahara)
鈴 木 敏 明 (Toshiaki Suzuki)

Abstract: A new occurrence of gypsum in the Matsuo sulfur mine is noted and the morphological data (Table 1), measurements of the optical constants and chemical analysis (Table 3) are described. Specific gravity is 2.329. Crystals have a special habit in shown in Fig. 1.

岩石礦物礦床學會誌 第 35 卷 第 5 号 昭和 26 年 11 月

1) 此の問題については別の機会に触れることとする。

*) この要旨は昭和 26 年 6 月 28 日に行われた地質学会東北支会例会で発表された。

緒 言

本邦の石膏の産状は (1) 黒鉄鉱床やその他の金属鉱床中に産するもの、(2) 火山の噴気孔の中に産するもの、(3) 種々の岩石中に脈或は塊として産するもの、(4) 岩石の分解した粘土中に散在するもの等があり、特に硫黄鉄鉱床中に産するものは蔵王と米子の二鉱山が記載¹⁾されたに過ぎなかつた。昨年筆者の一人 (T.S)²⁾ が岩手県松尾硫黄鉄鉱山から石膏の美品を採集したので、ここに報告しようと思う。尙この石膏は珍しい形を呈している。

産 状

松尾鉄鉱山には第一、第二及び第三と呼ばれる三鉄鉱床があるが、現在稼行されているのはこの中の第一鉄鉱床であつて、硫黄と硫化鉄鉱が採掘されている。鉄鉱床の地質は上から順次、上部熔岩層、中部堆積層及び中部安山岩、下部凝灰岩層及び下部安山岩と分けられ、此等の中に何枚もの鉄石帯がある。この下部安山岩は更に上部から鉄石帯、明礬石帯、蛋白石帯、粘土化帯、変朽安山岩帯と変化し、此等は多数の亀裂を伴う。この変朽安山岩帯中の亀裂には緑色粘土で埋められた部分があり、これは更に石膏の1~2枚巾の細脈で切られている。変朽安山岩帯の上部には時に晶腺があり、この中に石膏の美品が産する。ここに述べる石膏は下部主要運搬坑道を開鑿した際に見出されたものであつて、自形単結晶4個、平行連晶2個、他形2個の合計8個が1ヶ所から採集された。

結 晶 形

この結晶は何れも無色透明で、最大のものは $3.6 \times 1.5 \times 0.6$ ㎝に達するが、他はこの1/2乃至1/4の大きさである。一般に石膏結晶は $c[001]$ 軸の方向に伸びた形が普通であるが、この結晶は総て、第一図に掲げた様に $[101]$ の方向に伸びている。即ち $\{111\}$ 面が長く発達し、 $\{110\}$ 面は小さい。この種の結晶は花岡鉄鉱山産の石膏に見出されているが、本邦では珍しいものと思う。

この単結晶の4個に就いて、Goldschmidt の複回反射測角器で測定した結果を第一表に掲げる。この4個の結晶の $\{111\}$ と $\{110\}$ の平均値の φ と ρ を基にして、Wolfe³⁾ の方法で軸率 ($a:b:c$)、軸角 (β)、極軸比 (P_0 :

1) 伊藤貞市、櫻井欽一：日本鉱物誌，上巻，338，昭和22年。

2) 松尾鉄山技師

3) Wolfe, C. W. : Am. Min., **26**, 55, 1941.

Palache, C., Berman, H. and Frondel, C. : Dana's System of Mineralogy. 7th edi. Vol. I, 16, 1944.

第一表 (Table 1)

Gypsum from Matsuo sulfur mine.

Monoclinic, prismatic — 2/m

a : b : c = 0.6904 : 1 : 0.4212 ; $\beta = 99^\circ 4'$

$P_0 : Q_0' : r_0 = 0.6102 : 0.4160 : 1 ; \mu = 80^\circ 56'$

$P_0' = 0.6179, Q_0' = 0.4212, x_0' = 0.1595.$

Measured and calculated two circle angles.

Indices	Crystal No. 1		Crystal No. 2		Crystal No. 3		Crystal No. 4		Goldschmidt*	
	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ
010	0 00'	90 00'	0 00'	90 00'	0 00'	90 00'	0 00'	90 00'	0 00'	90 00'
110	55 45	"	55 45	"	55 48	90 1	55 47	"	55 44	"
210	70 45	90 1	71 2	90 1	—	—	—	—	71 11	"
310	78 22	90 2	78 6	90 1	—	—	—	—	77 12	"
210	109 11	90 1	109 10	90 2	—	—	—	—	108 49	"
110	124 30	90 0	124 24	90 0	124 18	90 0	124 26	90 0	124 16	"
010	180 0	"	180 0	"	180 0	"	180 0	"	180 0	"
111	61 41	42 1	61 39	41 53	61 42	41 52	—	—	61 36	41 0
111	118 32	41 47	118 29	41 50	118 30	41 50	118 28	41 50	118 24	"
111	-61 22	138 41	-61 33	139 4	-61 40	139 3	—	—	-61 36	139 0
111	-118 32	138 42	-118 30	138 46	-118 26	139 6	-118 30	138 50	-118 24	"
111	47 3	147 50	—	—	—	—	—	—	47 22	148 37
111	—	—	132 41	148 16	—	—	—	—	132 38	"

* V. Goldschmidt, Krystallographische Winkeltabellen. S. 167 168; 1897

1) Wooster, W. A.: Zeit. Krist., **94**, 375, 1936.

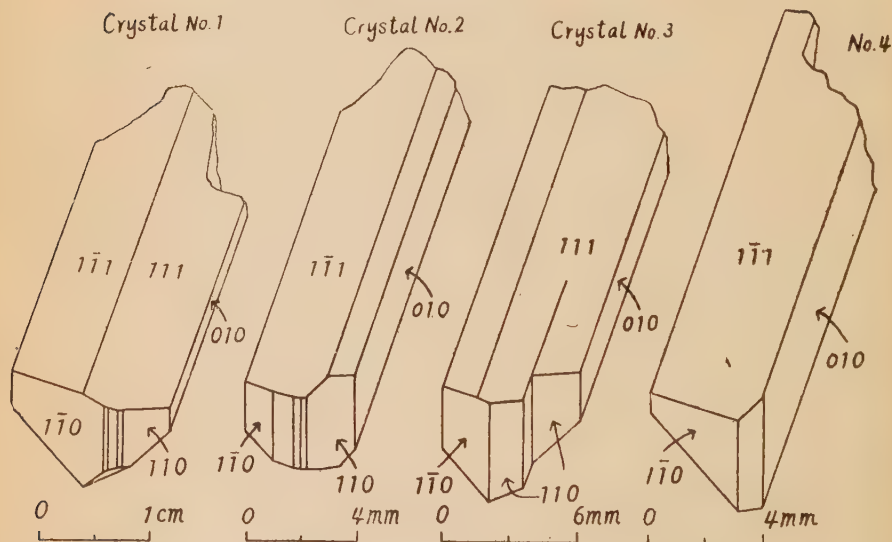
2) Bragg, W. L.: Atomic structure of minerals. 130, 1937.

$Q_0 : r_0$), 逆格子の軸角 (μ), グノモン投影の恒数 (P_0', Q_0', x_0') を求めると第一表に示した様な結果が得られ, この中の軸率と軸角を従来のもものと比較すると 第二表の様に, 良き一致を示している。尙 Wooster¹⁾ と Bragg²⁾ はこれと異なる方向を結晶軸として採用しているが, こゝでは従来から用いられている結晶軸に従つた。

第二表 (Table 2)
Axial ratio and axial angle

	a : b : c	β
Des Cloizeaux	0.6900 : 1 : 0.4124	99° 18'
Goldschmidt	0.6895 : 1 : 0.4133	99° 58'
Onorato (X-ray)	0.691 : 1 : 0.415	98° 58'
Omori	0.6904 : 1 : 0.4212	99° 4

第一図 (Fig. 1)



Crystal habit of gypsum from Matsuo mine.

物 理 性 質

結晶の硬さは2度で、劈開は(010)に完全であり、又(101)にも認められる。この劈開でとわした結晶粒の1.7016瓦について、比重蠟で比重を測定し、 $G_4^{20} = 2.329$ を得た。

顕微鏡下では(010)劈開片は光軸面に平行な干涉像を示し、又交叉=コル間で斜消光を呈する。消光角は(101)の劈開線とZが15°をなし、第二図に示す様に、Zはa軸とc軸の鈍角内にある¹⁾。

1) $c \wedge Z = 52^\circ$

又 (010) 面を用いて、全反射屈折計で屈折率を測定し、

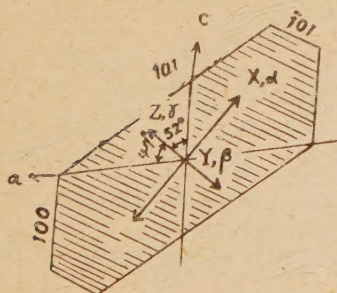
$$\alpha=1.5195, \beta=1.5224, \gamma=1.5291, \gamma-\alpha=0.0096$$

を得た。この $\gamma-\beta=0.0067$ は $\beta-\alpha=0.0029$ よりも大きいから、光学性は二軸正性である。

既に Wooster も述べている様に、石膏の膨張係数として次の結果¹⁾が得られている。

- (1) (010) 面に垂直な方向即ち Y 軸の方向の熱膨張係数は最大で 4.163×10^{-5}
- (2) (010) 面内で c 軸から $51^\circ 12'$ の方向、又 a 軸から $47^\circ 44'$ の方向、即ち Z 軸の方向の膨張係数は最小で、 0.157×10^{-5}
- (3) (1) と (2) の何れにも直角な方向、即ち X 軸の方向はこの中間で、 2.933×10^{-5}

第 二 図 (Fig. 2)



Optical orintation of gypsum.

この中 (010) に垂直な方向の膨張係数が最大であるのは、原子の結合力が最も弱いことを示し、又これは NaCl の膨張係数 3.859×10^{-5} や KCl の膨張係数 3.597×10^{-5} と近似している。即ち原子の結合力が此等三鉱物は近似している。原子の種類が違うので直接比較することは出来ないが、石膏の (010) に垂直な方向即ち Y 軸方向に振動する光波の屈折率 $\beta=1.5224$ が NaCl の屈折率

(1.544) と KCl の屈折率 (1.490)²⁾ の平均値の 1.517 と近似することは興味あることと思う。

又上記 (2) に述べた様な $(\bar{1}01)$ と 15° をなす Z 軸の方向の膨張係数が小さいことは、Ca イオンと O イオンが密に結合する方向であるためであり、(010) と $(\bar{1}01)$ の両劈開で繊維状となる時の繊維の方向と近似する。

多数の結晶に於て、原子が最も密に結合する方向に振動する光波の屈折率は最大である。石膏もこの一例に属し、この膨張の最小の方向に振動する屈折率が最大の γ であり、従つて Z 軸はこの繊維の方向にある。

1) Fizeau, H.: Compt. Rend. **66**, 1005, 1072, 1868 ann Pogg. Ann. **135**, 372, 1868, quoted by Wooster, Zeit. Krist. **94**, 389, 1936.

2) Winchell, A. N., Winchell, H.: Elements of optical mineralogy. Part II. 4th ed. 24, 1951.

化 學 成 分

この無色透明の結晶を試料として、筆者の一人 (J. K.) が化学分析を行った。結晶水の脱水¹⁾は 200~300°C で 20.29%, 800~900°C で 20.93% であつた、次に粉末試料を無水炭酸曹達及び無水炭酸加里の混合熔剤で熔融し、冷却後温水で溶出し濾化し、この際の残査から鉄、カルシウム、マグネシウムを定量し、又濾液から珪酸と硫酸基を定量した。MnO は存在しなかつた。

第 三 表 (Table 3)
Chemical analyses of gypsum

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
CaO	32.67	33.16	32.38	33.34	31.93	32.57
SO ₃	46.48	47.52	46.26	47.63	45.61	46.51
H ₂ O	20.93	19.90	20.44	18.36	20.11	20.92
SiO ₂	0.02	—	—	—	—	—
FeO	0.08	—	—	—	—	—
MgO	0.04	—	—	—	—	—
Insoluble	—	—	0.15	0.22	1.37	—
Total	100.22	100.58	99.23	99.55	99.02	100.00

- (1) Matsuo mine, Iwate Prefecture. Analy. J. Kitahara (1951)
- (2) Ezan volc.; Hokkaido. Analy. S. Nishiyama (1891)
- (3) Miyazaki village, Miyagi Prefecture, Analy. Mining Bureau of Tokyo (1932)
- (4) Yoshino village; Yamagata Prefecture, ditto (1932)
- (5) Wanibuchi village, Shimane Prefecture, ditto, (1932)
- (6) Theoretical Wt % calculated from CaSO₄·2H₂O

この分析結果を本邦の他の産地²⁾の石膏と比較して第三表に掲げる。これらの結果は何れも近似し、又石膏の理想化学式から得られた重量百分比とも近似している。

終に臨み、松尾鉦山藤田義象、伊藤恒治、澤田正元、青木五兵衛の諸氏に深謝の意を表す。又鉱床の現場で親しく筆者等に解説せられた渡邊教授に謝意を表す。この研究に用いられた費用の一部は文部省科学研究費によるものであることを記し、こゝに文部省に対して謝意を表す。

1) 石膏の脱水に関しては鈴木廉三九、石膏の脱水に就いて (岩礦 30, 11, 昭 18) の研究がある。
2) 原田準平, 北大理紀 (IV), 3, 349, 1936.

Mississippi に於ける集油機構 E. P. Thomas Mississippi 州の南半部に発達している中生代と第三紀との水成岩中に発達している局部的構造は、石油とガスの蓄積に関して支配的要素をもっている。この地方に於ける 既知油田のすべては、地質構造か或いは構造と層位学的な組合せのどちらかに関係することが知られている。これらの構造は、(1) 火成岩の貫入。(2) salt dome の貫通。(3) salt dome の深い堆積。(4) 正断層と地溝帯。の四つの組に便宜的に分けることが出来る。

又各々の組の一般的特色、分布、石油産出、起源、地史、等について議論されている。石油蓄積の時代の大略は異なる探究の方法からの結果にもとづいて議論され、更にこの地方の概括や構造の型、将来の探究によい結果を生ずると思はれる方法等について述べている。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. 34, 1502~1516, 1950) [阿部]

正 誤 牟田邦彦；蛇紋岩に件う二三の炭酸鹽礦物 (本誌 35 卷, 2 号)

頁	行	正	誤
51	4 行目 (英文の頂)	were produced <u>not in</u> the same	were produced at the same
"	6 行目 (試料の頂)	元越, 福岡県三井郡高良 内村温石	元越
52	12 行目	0.02	20.02
"	第 1 図説明のうち	部分, 綠泥石	陪分 綠泥石
55	第 4 図 " "	綠泥石帯	綠泥石帯
56	16, 17, 27 各行	結晶, 結晶, 結論	音晶, 音晶, 音論
57	第 1 表 第 1 欄	Al ₂ O ₃ Ig Loss 合計	Ae ₂ O ₃ Tglos 合計
"	"	布巻 SiO ₂ 0.81, Al ₂ O ₃ 0.20	SiO ₂ 80.1, Al ₂ O ₃ 0.26
"	"	敵木村 (a) P±~?	P± 2 r
"	"	" b $\frac{Al_2O_3}{0.20} \frac{Fe_2O_3}{0.0020} \frac{NiO}{0.0020}$	$\frac{Al_2O}{1.0020} \frac{Fe_2O_3}{0.7} \frac{NiO}{d}$
"	"	鹿塩 a $\frac{Fe_2O_3}{0.17}$ b n.d	Fe ₂ O ₃ 0.7 d
"	"	元越 不溶殘渣	不溶岩液
"	"	[註] 4 行目 (d) .. 木下龜城	(e) .. 木下龜城
58	22	影 響	影 頃
"	[註] の (2)	E. B Sandell	E. B. Sendell
59	18	含有される	含有される。
"	19	結果	音 果
60	20	少いか	少いか
"	[註] の (3)	ストロンチウム	ストロイユウム
61	1	定量的に	定量に

The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

CONTENTS

- Chlorite in so-called propylite near the Budô Mine,
Niigata Prefecture T. Sudô and Y. Sekine
Epidote in aplite from Fukaemura, Itoshimagun,
Fukuoka Prefecture S. Hayashida and H. Gohara
Consideration on the geological structure in the eastern
marginal region of the Ōu-Mountainland, Iwate
Prefecture..... N. Hayakawa
Gypsum from the Matsuo Mine, Iwate Prefecture.
..... K. Omori, J. Kitahara and T. Suzuki

Abstracts :

Radioactivity survey in southwest France. etc.

Published bimonthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tohoku University, Sendai, Japan.